



LABING D.O.O.

11000 Beograd, Bulevar Kneza Aleksandra Karađorđevića 68

e-mail: office@labing.rs Matični broj: 21062863



ЛАБОРАТОРИЈА
ЗА ИСПИТИВАЊЕ
ISO/IEC 17025

Izveštaj br.3085

**IZVEŠTAJ O ISPITIVANJU
ELEKTROMAGNETNOG POLJA NA LOKACIJI
“Novi Grad”**

Beograd, jun 2024.

**LABING D.O.O.**

11000 Beograd, Bulevar Kneza Aleksandra Karađorđevića 68
e-mail: office@labing.rs Matični broj: 21062863



ЛАБОРАТОРИЈА
ЗА ИСПИТИВАЊЕ
ISO/IEC 17025

Broj izveštaja:

3085

Datum izveštaja:

20.06.2024.

**IZVEŠTAJ O ISPITIVANJU
ELEKTROMAGNETNOG POLJA****Opšti deo**

Vrsta merenja/ispitivanja:	Ispitivanje intenziteta električnog polja u frekvencijskom opsegu od 27 MHz do 6 GHz i ispitivanje izloženosti ljudi
Naručilac merenja/ispitivanja:	„Infrastruktura železnice Srbije“ a.d., Beograd
Predmet ispitivanja/lokacija/objekat:	Radio bazne stanice GSM-R: “Novi Grad (Aleksandrovo)” /adresa lokacije: k.p. 36818/2 KO Donji Grad, Subotica /antenski stub – nulto merenje
GPS (WGS84) koordinate izvora zračenja/lokacije	geograf. širina: 46° 4' 0"N geograf. dužina: 19° 42' 6"E
Vlasnik izvora:	„Infrastruktura železnice Srbije“ a.d., Nemanjina 6, Beograd
Datum prijema zahteva:	25.5.2024.
Datum i vreme ispitivanja:	29.5.2024. od 13:55 do 14:25
Uslovi okoline:	Temperatura: 28,3°C Vlažnost vazduha: 44.0%



LABING D.O.O.

11000 Beograd, Bulevar Kneza Aleksandra Karađorđevića 68
e-mail: office@labing.rs Matični broj: 21062863



ЛАБОРАТОРИЈА
ЗА ИСПИТИВАЊЕ
ISO/IEC 17025

1. Uvod

Merenje i ispitivanje je izvedeno prema sledećim dokumentima:

- SRPS EN 62232:2022
- SRPS EN 50413: 2020
- SRPS EN 50420: 2008
- SRPS EN 61566: 2009
- SRPS EN 50401:2017.

2. Opšti podaci

Adresa izvora elektromagnetnog polja/ lokacije na kojoj se vrši merenje:
<i>k.p. 36818/2 KO Donji Grad, Subotica</i>
Naziv izvora elektromagnetnog polja :
<i>“Novi Grad (Aleksandrovo)”</i>
Tip lokacije :
<i>Antenski stub-nulto merenje</i>

2.1 Lokacija – detaljan opis



Slika 2.1. Prikaz makrolokacije (satelitski/ kartografski)



Slika 2.2. Fotografija mikrolokacije



Slika 2.3. Antenski sistem predmetne radio-bazne stanice.



LABING D.O.O.

11000 Beograd, Bulevar Kneza Aleksandra Karađorđevića 68
e-mail: office@labing.rs Matični broj: 21062863



ЛАБОРАТОРИЈА
ЗА ИСПИТИВАЊЕ
ISO/IEC 17025

Kratak opis lokacije/izvora elektromagnetnog polja:

Na predmetnoj lokaciji planirana je dvosektorske bazna stanica za ostvarivanje GSM-R servisa. Za realizaciju ovog radio-sistema koristi se Huawei stanica DB3900.

Kabineti sa opremom će biti postavljeni u objektu Železnice na predmetnoj lokaciji. Antenski sistem je montiran na čeličnim nosačima na antenskom stubu visine 36m.

Antenski sistem se sastoji od dve antene tipa A704521R0v06, po jedna na prvom i trećem sektoru i jedne antene A704517R0v06 na drugom sektoru.

Antene su usmerene prema azimutima 208°, 280° i 343° respektivno po sektorima. Električni tiltovi iznosiće 2°. Mehanički tilt iznosiće 0°.

Visine baza antena iznose 33.4m od tla na svim sektorima.

Prema podacima vlasnika izvora, planirana konfiguracija primopredajnika predmetne bazne stanice je 2.

Na dan vršenja merenja, predmetna radio-bazna stanica je bila instalirana, ali nije bila aktivna.

Na lokaciji nisu uočeni drugi sistemi (radio i TV predajnici, bazne stanice drugih operatera u blizini i sl.).



LABING D.O.O.

11000 Beograd, Bulevar Kneza Aleksandra Karađorđevića 68
e-mail: office@labing.rs Matični broj: 21062863



ATC
01-435

ЛАБОРАТОРИЈА
ЗА ИСПИТИВАЊЕ
ISO/IEC 17025

Karakteristike predmetnog izvora EM polja:

Osnovni parametri bazne stanice GSM-R (kod/ serijski broj) : ("Novi Grad (Aleksandrovo)" / nepoznat)

Lokacija	Oznaka sektora	Model kabineta bazne stanice	Snaga na izlazu iz predajnika		Tip antene	Broj antena	Visina baze antene (m)	Dobitak antene [dBd]	Ugao usmerenja [°]	Širina glavnog snopa zračenja antene [°]		Downtilt mehanički električni		Tip kabla	Dužina kabla [m]	Gubici na kablovskoj trasi [dB]	Broj predajnika	Frekvencija kanala (MHz)
			[dBm]	[W]						Horizontalna	Vertikalna	[°]	[°]					
Novi Grad (Aleksandrovo)	S1	DBS3900	44.8	30	A704521R0v06	1	33.40	18.35	208	33	7.9	0	2	5/4"+1/2"	90+5	9.28	2	964/968
	S2	DBS3900	44.8	30	A704517R0v06	1	33.40	15.35	280	67	7.9	0	2	5/4"+1/2"	90+5	12.28	2	964/968
	S3	DBS3900	44.8	30	A704521R0v06	1	33.40	18.35	343	33	7.9	0	2	5/4"+1/2"	90+5	12.28	2	964/968

Napomena: Predmetna bazna stanica sastoji se od GSM-R sistema. Podaci: naziv i kod lokacije, tip bazne stanice, model kabineta, snage predajnika bazne stanice, tipovi antena, njihovi azimuti, visine i tiltovi, tipovi i dužina kabla, kao i slabljenje na kablovskoj trasi, broj predajnika, frekvencije kanala i SC kodovi i CPICH kanala dobijeni su od vlasnika predmetne GSM-R stanice. Dobici antena i širine glavnog snopa zračenja preuzeti su iz kataloga dostupnog na web sajtu: <http://www.huawei.com/>. Podaci o serijskim brojevima primopredajnika nisu bili dostupni do dana izdavanja Izveštaja.



LABING D.O.O.
11000 Beograd, Bulevar Kneza Aleksandra Karađorđevića 68
e-mail: office@labing.rs Matični broj: 21062863



3. Merna oprema

Korišćena merna oprema:

Uređaj:	Analizator spektra	izotropna sonda	izotropna sonda	Digitalni termohigrometar
Oznaka:	SRM3006	3501/03	3502/01	BC06
Proizvođač:	NARDA	NARDA	NARDA	TROTEC
Opseg merenja:	9kHz-6GHz	27MHz-3GHz 0,2mV/m-200V/m	420MHz-6GHz 0,14mV/m-160V/m	(-20° - 60°) (0 - 100)%
Serijski broj:	D-0043	K-0217	B-0102	141021632
Datum poslednje kalibracije:	10.03.2023.	10.03.2023.	17.10.2017.	19.08.2021.
Koristi se:	☒	☒	☐	☒

3.1 Podešavanja instrumenta za merenje (preliminarno/ frekvencijski selektivno merenje)

Podešavanje spektralnog analizatora NARDA SRM3006 za preliminarno merenje						
Ime	Frekvencijski opseg [MHz]	Trace Mode/ Detector	RBW	VBW	Measurement Range MR (V/m)	Threshold
FM Radio	87.5-108	MaxAvg	200 kHz	Auto	2	Threshold_0
DVB-T	174-230	MaxAvg	5MHz	Auto	2	Threshold_0
CDMA Telekom	421.875-424.375	MaxAvg	500kHz	Auto	2	Threshold_0
CDMA Orion	425.625-428.125	MaxAvg	500kHz	Auto	2	Threshold_0
DVB-T	470-790	MaxAvg	5MHz	Auto	2	Threshold_0
MTS 800	791-801	MaxAvg	2MHz	Auto	2	Threshold_0
Cetin 800	801-811	MaxAvg	2MHz	Auto	2	Threshold_0
A1 800	811-821	MaxAvg	2MHz	Auto	2	Threshold_0
A1 900	935.1-939.3	MaxAvg	200 kHz	Auto	2	Threshold_0
GSM-R	921-925	MaxAvg	200 kHz	Auto	2	Threshold_0
MTS 900	939.5-949.1	MaxAvg	200 kHz	Auto	2	Threshold_0
Cetin 900	949.3-958.9	MaxAvg	200 kHz	Auto	2	Threshold_0
Cetin 1800	1805.1-1825.1	MaxAvg	200 kHz	Auto	2	Threshold_0
Telekom 1800	1825.1-1845.1	MaxAvg	200 kHz	Auto	2	Threshold_0
A1 1800	1845.1-1875.1	MaxAvg	200 kHz	Auto	2	Threshold_0
MTS 2100	2125.0-2140.0	MaxAvg	3MHz	Auto	2	Threshold_0
A1 2100	2140.0-2155.0	MaxAvg	3MHz	Auto	2	Threshold_0
Cetin 2100	2155.1-2170.1	MaxAvg	3MHz	Auto	2	Threshold_0

4. Ispitivanje

4.1 Tok ispitivanja

Izbor tačaka ispitivanja izvršen je u zoni od interesa, na osnovu obilaska lokacije, u skladu sa rasporedom opreme predmetnog izvora ispitivanja, potencijalnih relevantnih izvora i potencijalnih uzroka perturbacije prema dokumentu LABING-M01 Metodologija ispitivanja elektromagnetnog polja radio telekomunikacione opreme i sistema.

Dispozicija tačaka preliminarnog merenja data je opisno u sledećoj tabeli Tabela 4.1, a grafički prikaz dispozicije tačaka dat je na slici 4.1.



Slika 4.1. Dispozicija tačaka ispitivanja

Tabela 4.1. Dispozicija tačka ispitivanja uz sliku 4.1.

Oznaka tačke:	Visina merne sonde u tački:	Opis dispozicije:
T1	1,7m	Tlo na 30m od levog ćoška objekta železnica i 33.2m od desnog ćoška objekta železnica
T2	1,7m	Tlo na 18.8m od vrata objekta železnica i 22.6m od ograde lokacije
T3	1,7m	Tlo na 25m od levog ćoška ograde objekta železnica i 29.4m od desnog ćoška ograde lokacije železnice
NAPOMENA:		



LABING D.O.O.

11000 Beograd, Bulevar Kneza Aleksandra Karađorđevića 68

e-mail: office@labing.rs Matični broj: 21062863



ATC
01-435

ЛАБОРАТОРИЈА
ЗА ИСПИТИВАЊЕ
ISO/IEC 17025

5. Rezultati merenja

5.1 Rezultati ispitivanja po frekvencijskim opsezima – **preliminarno merenje**

Preliminarno merenje po frekvencijskim opsezima izvršeno je prema dokumentu LABING-M01 Metodologija ispitivanja elektromagnetnog polja radio telekomunikacione opreme i sistema., prema izabranoj metodi.

Na osnovu rezultata ovog ispitivanja donosi se zaključak o tački u kojoj je potrebno izvršiti frekvencijski selektivno merenje kao i zaključak o relevantnim izvorima čiji uticaj je potrebno uzeti u obzir.

Rezultati ispitivanja preliminarnog merenja jačine ukupnog električnog polja i faktora izlaganja u tačkama ispitivanja prikazani su u tabeli 5.1.1.

Tabela 5.1.1.. Jačina ukupnog izmerenog električnog polja i faktora izlaganja po tačkama ispitivanja

Tačka ispitivanja:	E_{ukupno} [V/m]:	ΔE_i (V/m)	ER_{izm} :
T1	0.20	0.04	0.00012
T2	0.49	0.10	0.00076
T3	0.62	0.14	0.00121

gde je

- E_{ukupno} – ukupna jačina električnog polja u tački ispitivanja
- ΔE_{ukupno} – merna nesigurnost jačine električnog polja na i-tom frekvencijskom opsegu (u intervalu poverenja 95%)
- ER_{izm} – ukupan faktor izlaganja u tački ispitivanja

Na ovom mestu dat je prikaz rezultata preliminarnog merenja po frekvencijskim opsezima u pojedinim tačkama ispitivanja u frekvencijskom opsegu rada merne opreme.



LABING D.O.O.

11000 Beograd, Bulevar Kneza Aleksandra Karađorđevića 68

e-mail: office@labing.rs Matični broj: 21062863



ЛАБОРАТОРИЈА
ЗА ИСПИТИВАЊЕ
ISO/IEC 17025

Rezultati preliminarog ispitivanja u tački ispitivanja T1:

Oznaka tačke:	T1					
Korišćena metoda:	Preliminarno merenje na otvorenom prostoru					
Sistem	Frekvencijski opseg (MHz)	Ei (V/m)	Ei/Eref [%]	Δ Ei (V/m)	Eref (V/m)	ERi
FM radio	87.5-108	0.03	0.3	0.02	11.2	0.00001
DVB-T	174-230	0.03	0.3	0.02	11.2	0.00001
CDMA Telekom	421.875-424.375	0.00	0.0	0.00	11.3	0.00000
CDMA Orion	425.625-428.125	0.00	0.0	0.00	11.3	0.00000
DVB-T	470-790	0.04	0.4	0.02	11.9	0.00001
Telekom LTE800	791-801	0.05	0.3	0.03	15.5	0.00001
Cetin LTE800	801-811	0.06	0.4	0.04	15.6	0.00002
A1 LTE800	811-821	0.04	0.2	0.02	15.7	0.00001
GSM-R	921-925	0.00	0.0	0.00	16.7	0.00000
A1 GSM900	935.1- 939.3	0.04	0.2	0.02	16.8	0.00000
Telekom GSM900	939.5- 949.1	0.04	0.2	0.02	16.9	0.00001
Cetin GSM900/UMTS	949.3- 958.9	0.05	0.3	0.03	17.0	0.00001
Cetin GSM/LTE	1805.1- 1825.1	0.08	0.3	0.04	23.4	0.00001
Telekom GSM/LTE	1825.1- 1844.9	0.05	0.2	0.03	23.5	0.00000
A1 LTE	1845.1- 1875.1	0.04	0.2	0.02	23.6	0.00000
Telekom UMTS/LTE	2125.1- 2140	0.07	0.3	0.04	24.4	0.00001
A1 UMTS/LTE	2141.1- 2154.9	0.02	0.1	0.01	24.4	0.00000
Cetin UMTS/LTE	2155.1- 2170.1	0.09	0.4	0.05	24.4	0.00001
Eukupno:		0.20				
Δ Eukupno:				0.04		
ERizm:						0.00012



6.1.1: Slika merne opreme u tački ispitivanja T1.

Rezultati preliminarnog ispitivanja u tački ispitivanja T2:

Oznaka tačke:	T2					
Korišćena metoda:	Preliminarno merenje na otvorenom prostoru					
Sistem	Frekvencijski opseg (MHz)	Ei (V/m)	Ei/Eref [%]	ΔEi (V/m)	Eref (V/m)	ERi
FM radio	87.5-108	0.03	0.3	0.02	11.2	0.00001
DVB-T	174-230	0.03	0.3	0.02	11.2	0.00001
CDMA Telekom	421.875-424.375	0.00	0.0	0.00	11.3	0.00000
CDMA Orion	425.625-428.125	0.00	0.0	0.00	11.3	0.00000
DVB-T	470-790	0.20	1.7	0.11	11.9	0.00029
Telekom LTE800	791-801	0.13	0.8	0.07	15.5	0.00007
Cetin LTE800	801-811	0.11	0.7	0.06	15.6	0.00005
A1 LTE800	811-821	0.09	0.6	0.05	15.7	0.00003
GSM-R	921-925	0.00	0.0	0.00	16.7	0.00000
A1 GSM900	935.1- 939.3	0.06	0.3	0.03	16.8	0.00001
Telekom GSM900	939.5- 949.1	0.04	0.2	0.02	16.9	0.00001
Cetin GSM900/UMTS	949.3- 958.9	0.07	0.4	0.04	17.0	0.00002
Cetin GSM/LTE	1805.1- 1825.1	0.14	0.6	0.08	23.4	0.00004
Telekom GSM/LTE	1825.1- 1844.9	0.23	1.0	0.13	23.5	0.00010
A1 LTE	1845.1- 1875.1	0.16	0.7	0.09	23.6	0.00005
Telekom UMTS/LTE	2125.1- 2140	0.18	0.7	0.10	24.4	0.00005
A1 UMTS/LTE	2141.1- 2154.9	0.10	0.4	0.06	24.4	0.00002
Cetin UMTS/LTE	2155.1- 2170.1	0.10	0.4	0.05	24.4	0.00002
Eukupno:		0.49				
Δ Eukupno:				0.10		
ERizm:						0.00076



6.1.2: Slika merne opreme u tački ispitivanja T2.

Rezultati preliminarog ispitivanja u tački ispitivanja T3:

Oznaka tačke:	T3					
Korišćena metoda:	Preliminarno merenje na otvorenom prostoru					
Sistem	Frekvencijski opseg (MHz)	Ei (V/m)	Ei/Eref [%]	ΔEi (V/m)	Eref (V/m)	ERi
FM radio	87.5-108	0.04	0.4	0.02	11.2	0.00002
DVB-T	174-230	0.03	0.3	0.02	11.2	0.00001
CDMA Telekom	421.875-424.375	0.00	0.0	0.00	11.3	0.00000
CDMA Orion	425.625-428.125	0.00	0.0	0.00	11.3	0.00000
DVB-T	470-790	0.24	2.0	0.13	11.9	0.00042
Telekom LTE800	791-801	0.20	1.3	0.11	15.5	0.00017
Cetin LTE800	801-811	0.11	0.7	0.06	15.6	0.00005
A1 LTE800	811-821	0.14	0.9	0.08	15.7	0.00008
GSM-R	921-925	0.00	0.0	0.00	16.7	0.00000
A1 GSM900	935.1- 939.3	0.08	0.5	0.05	16.8	0.00002
Telekom GSM900	939.5- 949.1	0.05	0.3	0.02	16.9	0.00001
Cetin GSM900/UMTS	949.3- 958.9	0.09	0.5	0.05	17.0	0.00003
Cetin GSM/LTE	1805.1- 1825.1	0.15	0.6	0.08	23.4	0.00004
Telekom GSM/LTE	1825.1- 1844.9	0.36	1.5	0.20	23.5	0.00023
A1 LTE	1845.1- 1875.1	0.11	0.5	0.06	23.6	0.00002
Telekom UMTS/LTE	2125.1- 2140	0.22	0.9	0.12	24.4	0.00008
A1 UMTS/LTE	2141.1- 2154.9	0.07	0.3	0.04	24.4	0.00001
Cetin UMTS/LTE	2155.1- 2170.1	0.10	0.4	0.05	24.4	0.00002
Eukupno:		0.62				
Δ Eukupno:				0.14		
ERizm:						0.00121



6.1.3: Slika merne opreme u tački ispitivanja T3.

Oznake u tabelama sa prikazanim rezultatima ispitivanja preliminarnog merenja po tačkama ispitivanja su:

- E_i – izmerena vrednost jačine električnog polja na i-tom frekvencijskom opsegu
- E_{ref} – referentni granični nivo jačine električnog polja propisan Pravilnikom o granicama izlaganja nejonizujućim zračenjima (Službeni glasnik RS 104/09).
- E_i / E_{ref} – izmerena vrednost jačine električnog polja na i-tom frekvencijskom opsegu izražena u procentima najnižeg referentnog graničnog nivoa jačine električnog polja na frekvencijskom opsegu
- ΔE_i – merna nesigurnost jačine električnog polja na i-tom frekvencijskom opsegu (u intervalu poverenja 95%)
- $ER_i = (E_i / E_{ref})^2$ – faktor izlaganja na i-tom frekvencijskom opsegu

$$E_{ukupno} = \sqrt{\sum_i E_i^2}$$

- ukupna jačina električnog polja u tački ispitivanja

$$ER_{izm} = \sum_i ER_i$$

- ukupan faktor izlaganja u tački ispitivanja

5.2 Utvrđivanje relevantnih izvora

Na osnovu rezultata preliminarnog merenja po frekvencijskim opsezima u kojima rade komercijalni radio sistemi, donosi se zaključak o relevantnim izvorima.

- Utvrđivanje relevantnih izvora izvršeno je prema pravilima definisanim u dokumentu LABING-M01 Metodologija ispitivanja elektromagnetnog polja radio telekomunikacione opreme i sistema.

Relevantni izvori: Relevantnih izvora na lokaciji nije bilo.



LABING D.O.O.

11000 Beograd, Bulevar Kneza Aleksandra Karađorđevića 68

e-mail: office@labing.rs Matični broj: 21062863



Karakteristike relevantnih izvora EM polja:

Osnovni parametri bazne stanice LTE800 (kod/ serijski broj) : (- / -)

Lokacija	Oznaka sektora	Tip kabineta bazne stanice	Model kabineta bazne stanice	Snaga na izlazu iz predajnika [dBm]	Snaga na izlazu iz predajnika [W]	Tip antene	Broj antena	Visina sredine antene [m]	Dobitak antene [dBd]	Ugao usmerenja [°]	Širina glavnog snopa zračenja antene [°] Horizontalna Vertikalna	Downtilt mehanički električni [°] [°]	Tip kabla	Dužina kabla [m]	Gubici na kablovskoj trasi [dB]	Broj predajnika	Frekvencija kanala (MHz)

Osnovni parametri bazne stanice GSM900 (kod/ serijski broj) : (- / -)

Lokacija	Oznaka sektora	Tip kabineta bazne stanice	Model kabineta bazne stanice	Snaga na izlazu iz predajnika [dBm]	Snaga na izlazu iz predajnika [W]	Tip antene	Broj antena	Visina sredine antene [m]	Dobitak antene [dBd]	Ugao usmerenja [°]	Širina glavnog snopa zračenja antene [°] Horizontalna Vertikalna	Downtilt mehanički električni [°] [°]	Tip kabla	Dužina kabla [m]	Gubici na kablovskoj trasi [dB]	Broj predajnika	Frekvencija kanala (MHz)

Osnovni parametri bazne stanice UMTS900 (kod/ serijski broj) : (- / -)

Lokacija	Oznaka sektora	Tip kabineta bazne stanice	Model kabineta bazne stanice	Snaga na izlazu iz predajnika [dBm]	Snaga na izlazu iz predajnika [W]	Tip antene	Broj antena	Visina sredine antene [m]	Dobitak antene [dBd]	Ugao usmerenja [°]	Širina glavnog snopa zračenja antene [°] Horizontalna Vertikalna	Downtilt mehanički električni [°] [°]	Tip kabla	Dužina kabla [m]	Gubici na kablovskoj trasi [dB]	Broj predajnika	Frekvencija kanala (MHz)

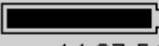
Osnovni parametri bazne stanice UMTS2100 (kod/ serijski broj) : (- / -)

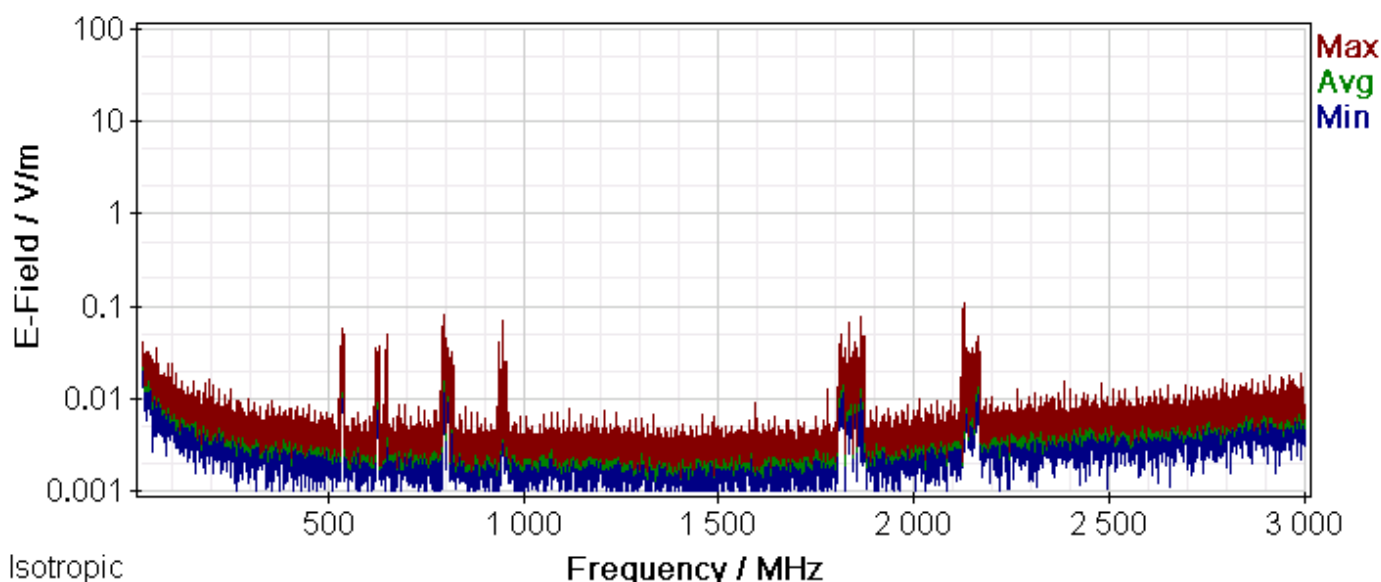
Lokacija	Oznaka sektora	Tip kabineta bazne stanice	Model kabineta bazne stanice	Snaga na izlazu iz predajnika [dBm]	Snaga na izlazu iz predajnika [W]	Tip antene	Broj antena	Visina sredine antene [m]	Dobitak antene [dBd]	Ugao usmerenja [°]	Širina glavnog snopa zračenja antene [°] Horizontalna Vertikalna	Downtilt mehanički električni [°] [°]	Tip kabla	Dužina kabla [m]	Gubici na kablovskoj trasi [dB]	Broj predajnika	Frekvencija kanala (MHz)

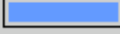
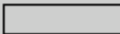
NAPOMENA: Relevantnih izvora na lokaciji nije bilo.

5.3 Rezultati ispitivanja na frekvencijama od interesa – **frekvencijski selektivno merenje**

Rezultat skeniranja spektra izmerenog EM polja prikazan je na slici 5.3.1.

Battery:		GPS:	46°4'01.1" N	Ant:	3AX 27M-3G	SrvTbl:	Lab po opsezima
29.05.24	14:07:54		19°42'05.9" E	Cable:	---	Std:	U_Pravil



Spectrum							
Fcent:	1.513 GHz	Fspan:	2.974 GHz	Sweep Time:	903 ms	Progress:	
MR:	10 V/m	RBW:	300 kHz			No. of Runs:	3
		VBW:	Off			AVG:	6 min 

Slika 5.3.1. Prikaz spektra signala dela radio frekvencijskog opsega od 27 MHz do 3000 MHz u tački T1.

Detaljna merenja se vrše na frekvencijama predmetnog i relevantnih izvora zračenja prema dokumentu LABING-M01 Metodologija ispitivanja elektromagnetnog polja radio telekomunikacione opreme i sistema, prema izabranoj metodi.

NAPOMENA: Pošto nijedan izvor elektromagnetnog polja na lokaciji ne prelazi 10% referentnih graničnih nivoa ni na jednom od frekventnih opsega od interesa, ne izvodi se frekvencijski selektivno merenje u svemu u skladu sa dokumentom LABING-M01 Metodologija ispitivanja elektromagnetnog polja radio telekomunikacione opreme i sistema.

**LABING D.O.O.**

11000 Beograd, Bulevar Kneza Aleksandra Karađorđevića 68

e-mail: office@labing.rs Matični broj: 21062863ATC
01-435ЛАБОРАТОРИЈА
ЗА ИСПИТИВАЊЕ
ISO/IEC 17025Rezultati frekvencijski selektivnog merenja u tački ispitivanja:

Tačka ispitivanja:														
Tip emisije	Operater / korisnik	Frekvencija/ Opseg [MHz]/ SC/Cell_ID/R S	E _{ref} [V/m]	E _{izm} [V/m]	+dE [V/m]	-dE [V/m]	n/ηcpich ₁	E _{max} x [V/m]	E _{max} ^Σ [V/m]	+ΔE _{max} ^Σ [V/m]	- ΔE _{max} ^Σ [V/m]	E _R Σ	+ΔE _R Σ	- ΔE _R Σ
Ukupna maksimalna jačina električnog polja :														
Proširena merna nesigurnost ukupne maksimalne jačine električnog polja :														
Ukupan faktor izloženosti :														
Proširena merna nesigurnost ukupnog faktora izloženosti:														

Napomena: Detaljna objašnjenja naziva kolona data su poglavlju 7 ovog izveštaja.



6. Merna nesigurnost rezultata

Proširena merna nesigurnost rezultata data je u intervalu poverenja 95% sa faktorom obuhvata 1.96 a izračunata je po Proceduri LABING-P12 Procena merne nesigurnosti, za sledeće ulazne parametre:

Oprema:	Narda SRM3006+sonda 3501/03			
Rastojanje tela čoveka od merne sonde	2m			
Tačke ispitivanja				T1; T2
Multipath propagacija:	Bez fedinga	Rajsov feding	Rejljev feding	
Frekvencijski opseg [MHz]	Sistem	Merna nesigurnost opreme	Merna nesigurnost opreme	Merna nesigurnost opreme
87.4 - 108.1	FM	22%	41%	55%
171.75 - 227.75	DVB-T	22%	41%	55%
421.875 - 428.125	CDMA	22%	41%	55%
467.25 - 790	DVB-T	22%	41%	55%
791 - 821	LTE800	22%	41%	55%
921-925	GSM-R	22%	41%	55%
935-958.9	GSM900	22%	41%	55%
1805-1855.1	GSM1800/ LTE1800	22%	41%	55%
2109.9 - 2139.9	UMTS/LTE	22%	41%	55%

7. Pojmovi, izrazi, skraćenice

- predmetni izvor zračenja – izvor zračenja koji se nalazi, ili će se nalaziti, na lokaciji ispitivanja i predstavlja primarni razlog ispitivanja, a zadat je od strane naručioca merenja.
- Relevantni izvori – izvori zračenja koji se nalaze u okolini predmetnog izvora zračenja, a čije elektromagnetno polje dostiže najmanje 10% referentnog graničnog nivoa za tu frekvenciju, prema Pravilniku o izvorima nejonizujućih zračenja od posebnog interesa, vrstama izvora, načinu i periodu njihovog ispitivanja („Službeni glasnik RS“, 104/09), što predstavlja strožiji uslov od uslova da je $ER > 0.05$ po standardu SRPS EN 62232:2022. Izvori zračenja koji se koriste za usmerene radio veze i satelitske komunikacije, nepokretne radio stanice efektivne izračene snage manje od 10W ili nepokretne amaterske radio stanice efektivne izračene snage manje od 100W nisu predmet ispitivanja i ne navode se posebno. Primer opreme koja spada u ovu grupu je i oprema za RLAN (bežični prenos podataka) u nelicenciranom opsegu.
- NJZ- nejonizujuća zračenja jesu elektromagnetska zračenja koja imaju energiju fotona manju od 12,4 eV. Ona obuhvataju: ultraljubičasto ili ultravioletno zračenje (talasne dužine 100-400 nm), vidljivo zračenje (talasne dužine 400-780 nm), infracrveno zračenje (talasne dužine 780nm -1 mm), radio-frekvencijsko zračenje (frekvencije 10 kHz - 300 GHz), elektromagnetska polja niskih frekvencija (frekvencije 0-10 kHz) i lasersko zračenje. Nejonizujuća zračenja obuhvataju i ultrazvuk ili zvuk čija je frekvencija veća od 20 kHz;
- izvor nejonizujućih zračenja jeste uređaj, instalacija ili objekat koji emituje ili može da emituje nejonizujuće zračenje;
- RF – radio frekvencijsko zračenje, u opsegu od 10kHz – 300 GHz.



LABING D.O.O.

11000 Beograd, Bulevar Kneza Aleksandra Karađorđevića 68

e-mail: office@labing.rs Matični broj: 21062863



01-435

ЛАБОРАТОРИЈА
ЗА ИСПИТИВАЊЕ
ISO/IEC 17025

- ekstrapolacija – proračun maksimalne očekivane vrednosti jačine električnog polja na osnovu izmerene jačine električnog polja (ekstrapolacija se vrši na način opisan standardom SRPS EN62232:2022).
- n – broj primopredajnika.
- E – jačina električnog polja.
- E_{ref} – referentni granični nivo jačine električnog polja propisan Pravilnikom o granicama izlaganja nejonizujućim zračenjima (Službeni glasnik RS 104/09). Veličina je frekvencijski zavisna i u slučaju šireg frekvencijskog opsega uzima se najniža vrednost za posmatrani opseg (princip najstrožijeg uslova).
- E_{izm} – izmerena jačina električnog polja na datoj frekvenciji
- $\pm\Delta E$ – proširena merna nesigurnost izmerene jačine električnog polja na datoj frekvenciji na intervalu poverenja 95%
- k – faktor ekstrapolacije; broj kojim treba pomnožiti izmerenu vrednost da bi se dobila maksimalna očekivana vrednost jačine električnog polja. Faktor ekstrapolacije zavisi od načina merenja, broja primopredajnika i korišćene modulacije. U slučaju GSM/TETRA sistema $k = n^{1/2}$. Za UMTS/CDMA2000 sistem $k = \eta_{cpich}^{-1/2}$, gde je η_{cpich} ili dobijen od Operatera ili se uzima njegova tipična vrednost 10% (10dB) za UMTS sistem odnosno 7dB za CDMA2000. Za LTE sistem $k = n^{1/2}$, gde je $n = 600$ za širinu opsega 10MHz, $n = 900$ za širinu opsega 15MHz, tj. $n = 1200$ za širinu opsega 20MHz (prema standardu SRPS EN62232:2022). Za sisteme koji u vreme merenja rade u režimu maksimalne snage $k = 1$ (prema standardu SRPS EN62232:2022).
- SC – „scrambling code“ P-CPICH pilot signala UMTS sistema mobilne telefonije
- E_{max} – maksimalna očekivana jačina električnog polja u tački ispitivanja, na frekvenciji ispitivanja, dobijena ekstrapolacijom, pomoću formule $E_{max} = k \cdot E_{izm}$ (za sisteme koji u vreme merenja rade u režimu maksimalne snage, ova vrednost je jednaka izmerenoj vrednosti, tj. faktor $k=1$)
- $\pm\Delta E^Z$ – proširena merna nesigurnost na intervalu poverenja 95% zbirne vrednosti jačine električnog polja u zadatom opsegu za sisteme koji u vreme merenja rade u režimu maksimalne snage
- E_{max}^Z – ukupna maksimalna očekivana jačina električnog polja u zadatom frekvencijskom opsegu, dobijena sabiranjem po snazi maksimalnih vrednosti na ispitivanim kanalima u zadatom opsegu : $E_{max}^Z = (\sum E_{max}^2)^{1/2}$.
- ER^Z – ukupan faktor izlaganja na zadatom frekvencijskom opsegu dobija se sabiranjem faktora izlaganja na ispitivanim frekvencijskim kanalima u datom opsegu, po formuli : $ER^Z = \sum (E_{max}/E_{ref})^2$
- Ukupna izmerena/maksimalna jačina električnog polja u tački u kojoj je vršeno merenje dobija se sabiranjem po snazi izmerene/maksimalne jačine električnog polja na pojedinačnim frekvencijskim opsezima.
- Ukupni faktor izlaganja u tački u kojoj je vršeno merenje dobija se sabiranjem faktora izlaganja na pojedinačnim frekvencijskim opsezima

8. Prilozi

Nema



LABING D.O.O.

11000 Beograd, Bulevar Kneza Aleksandra Karađorđevića 68

e-mail: office@labing.rs Matični broj: 21062863



ATC
01-435

ЛАБОРАТОРИЈА
ЗА ИСПИТИВАЊЕ
ISO/IEC 17025

Opšte napomene – Izjava o usaglašenosti:

Predmetna radio-bazna stanica nije bila aktivna na predmetnoj lokaciji.

Na osnovu referentnih graničnih nivoa i dozvoljene vrednosti faktora izlaganja koji su propisani Pravilnikom o granicama izlaganja nejonizujućim zračenjima („Službeni glasnik RS”, 104/09) proizilazi sledeće:

Ukupna izmerena maksimalna jačina električnog polja u tačkama ispitivanja koja potiče od svih analiziranih sistema na lokaciji iznosi 0.62V/m (odnosno sa proširenom mernom nesigurnošću u intervalu poverenja 95% u opsegu od 0.62 ± 0.14 V/m), tačka ispitivanja T3 (Tlo na 25m od levog ćoška ograde objekta železnica i 29.4m od desnog ćoška ograde lokacije Železnice).

Najveći ukupan faktor izlaganja u tačkama ispitivanja koji potiče od svih analiziranih sistema na lokaciji iznosi 0.00121, tačka ispitivanja T3.

Ukupan faktor izlaganja koji potiče od svih komercijalnih sistema na lokaciji, u svim tačkama ispitivanja manji je od 1, te se izvor može koristiti na predmetnoj lokaciji.

**LABING D.O.O.**

11000 Beograd, Bulevar Kneza Aleksandra Karađorđevića 68

e-mail: office@labing.rs Matični broj: 21062863ATC
01-435ЛАБОРАТОРИЈА
ЗА ИСПИТИВАЊЕ
ISO/IEC 17025

Ostale napomene:

Osoba za kontakt Ljubinko Timotijević (e-mail: ljubinko.timotijevic@labing.rs mob.tel. 066/8383884)

Merenje/ispitivanje izvršio:

Igor Miletić, inž.el.

lab. inženjer

Ime i prezime

Funkcija

Potpis

Izveštaj odobrila:

v.d. Tehničkog rukovodioca laboratorije

M.P.

Dr Ljubinko Timotijević

Dostaviti:

1. Naručiocu merenja/ispitivanja
- 2.
3. Arhivi LABING D.O.O.

Izjava 1:

Rezultati merenja/ispitivanja elektromagnetskog zračenja odnose se isključivo na vrstu merenja/ispitivanja i lokaciju/objekat naznačene u prvom delu ovog Izveštaja.

Izjava 2:

Bez odobrenja **LABING d.o.o.** ovaj Izveštaj je dozvoljeno umnožavati isključivo u celini.

Izjava 3:

Rezultati merenja/ispitivanja važe samo u slučaju da nije izvršena naknadna rekonstrukcija ili adaptacija izvora zračenja.

Izjava 4:

Laboratorija ne snosi odgovornost za podatke dobijene od vlasnika izvora..

KRAJ IZVEŠTAJA